

14. Lugansky N.A., Zalesov S.V., Azarenok V.A. Forestry. Yekaterinburg: Ural. state forest-tech. akad., 2001. 320 p.
15. Influence of completeness and GU is the frequency on the growth of pine stands of the Kazakh uplands and the effectiveness of thinnings in them / A.V. Ebel, E.I. Ebel, S.V. Zalesov, B.M. Mukanov. Yekaterinburg: Ural state forestry un-t, 2015. 221 p.
16. Silvicultural efficiency of thinning in pine forests Kazakh upland / S.V. Zalesov, A.V. Dancheva, A.V. Ebel, E.I. Ebel // IVUZ. Forest journal. 2016. No. 3. P. 21–30.
-

УДК 630.232:630.174.754(252.51)

РОСТ ИСКУССТВЕННЫХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В СУХОЙ ТИПЧАКОВО-КОВЫЛЬНОЙ СТЕПИ (НА ПРИМЕРЕ РГП «ЖАСЫЛ АЙМАК»)

А.Н. РАХИМЖАНОВ – кандидат сельскохозяйственных наук,
директор ООО «Казахский научно-исследовательский институт
лесного хозяйства и агролесомелиорации»,
Алматы, Озерная, 17а

Е.С. ЗАЛЕСОВА – кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры лесоводства
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37,
e-mail: kaly88@mail.ru

Л.В. ЗАРУБИНА – доктор сельскохозяйственных наук,
доцент, профессор кафедры лесного хозяйства
ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочно-хозяйственная академия»
160555, Вологодская область, Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2

Ключевые слова: типчаково-ковыльная степь, Северный Казахстан, лесоразведение, сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), лесные культуры, сохранность, производительность.

На основании материалов пробных площадей проанализирована лесоводственная эффективность создания искусственных насаждений сосны обыкновенной в условиях типчаково-ковыльной степи Северного Казахстана. Экспериментально установлено, что даже в аридных условиях производительность лучших искусственных насаждений, созданных на лесопригодных почвах, достигает к 42-летнему возрасту 358 м³/га. Из-за сильной мозаичности почв производительность искусственных сосновых насаждений существенно варьируется даже в пределах одного класса возраста.

Помимо химического состава почв, на производительность искусственных сосновых насаждений оказывает влияние схема посадки. С 2000 г. в лесокультурной практике доминирует полосная посадка лесных культур, когда полосы из нескольких рядов лесных культур чередуются с полосами, где посадка не производится. В отличие от загущенных лесных культур с шириной междурядий от 1,5 до 3 м и шагом посадки 0,5–0,7 м в полосных лесных культурах ширина междурядий увеличена до 4–8 м, а шаг посадки – до 1,0–1,5 м.

Преимуществом полосных посадок являются меньший расход посадочного материала и задержка с лесоводственными уходами. В то же время увеличивается количество агротехнических уходов, повышается опасность развития низовых лесных пожаров в верховые и снижается качество выращиваемой древесины.

GROWTH OF ARTIFICIAL PINE STANDS IN DRY FEATHER GRASS STEPPE (ON THE EXAMPLE «ZHASYL AIMAK»)

A.N. RAKHIMZHANOV – candidate of agricultural sciences,
OAS «Kazakh scientific research Institute of forestry
and agromelioration», director,
Almata, Ozernai, 17a

E.S. ZALESOVA – candidate of agricultural sciences,
associate Professor of the forestry department
FSBEU HE «Ural state forest engineering university»
620100, Yekaterinburg, Sibirskiy tr., 37, (343) 254-63-24

L.V. ZARUBINA – doctor of agricultural sciences, associate Professor,
FSBEU HE «Vologodsk state dairy farming academy»,
160555, Vologda, str. Shmidta, 2

Key words: feather grass steppe, northern Kazakhstan, forestation, common pine (*Pinus sylvestris* L.), forest cultures, conservation, productivity.

On the base of sampling plots materials silvicultural effectiveness of common pine artificial stands creation in condition of feather grass steppes of the northern Kazakhstan has been analysed. It has been experimentally established that even in arid conditions productivity of the best artificial stands created on forest suitable achieves 358 m³/ha by the age of 42. Because of heavy soil marquetry artificial pine stands productivity is significantly varied within one age class. Apart from chemical composition of soils planting scheme exert influence on artificial stands productivity. From 2000 beet planting of forest cultures is dominated in forest cultural practice. When beets composed of some forest cultures rows are interchanged with belts where there is no planting. In contrast to overstocked forest cultures with inter-row spacing from 1.5 to 3 m and planting step 0.5–0.7 m in belt forest cultures the width of inter row spacing is increased to 4–8 m and planting step to 1.0–1.5 m.

The advantage of beet planting is less expenses of planting material and allaying with silvicultural care. At the same time the number of agrotechnic caring is increased, danger of ground fire developing into crown fires as also increased and grown wood quality acoreases.

Введение

Общеизвестно [1–6], что искусственные насаждения нередко превосходят естественные по производительности. Кроме того, они могут создаваться в условиях, когда естественное лесовозобновление либо невозможно, либо растягивается на многие десятилетия [7, 8]. Особенно необходимо искусственное лесовосстановление в аридных условиях с жесткими лесорастительными условиями, когда формирование лесной растительности без вмешательства чело-

века практически невозможно. Неслучайно имеется значительное количество научных работ, посвященных вопросам создания и выращивания искусственных насаждений в лесной и лесостепной зонах [9–12].

Учитывая почвенно-климатические условия, лесоводы в первую очередь стремились создать искусственные насаждения из лиственных древесных пород. Неслучайно обширный перечень научных публикаций касается выращивания искусственных березовых насаждений типчаково-

ковыльной степи Северного Казахстана [13–18]. В то же время работ, характеризующих сохранность, рост и устойчивость основных насаждений, созданных в степной зоне, в научной литературе относительно немного. Последнее предопределило направление наших исследований.

Цель, объекты и методика исследований

Целью нашей работы являлось установление основных таксационных показателей искусственных сосновых насаждений,

созданных в типчаково-ковыльной степи Северного Казахстана.

Исследования проводились на территории республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Жасыл Аймак» Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан (РГП «Жасыл Аймак»). Указанное предприятие расположено на территории Шортиндынского, Целиноградского и Аршалынского административных районов Акмолинской области и на землях г. Астаны. Указанная территория относится к степной зоне, подзоне сухих типчаково-ковыльных степей.

Объектом исследований служили искусственные сосновые насаждения, созданные в разные годы и по разным схемам посадки. В основу исследований положен метод пробных площадей. Последние закладывались в соответствии с общепринятыми апробированными методиками [19, 20].

Результаты и обсуждение

Климат района проведения исследований резко континентальный, засушливый. Он характеризуется значительным дефицитом осадков, суровыми малоснежными и продолжительными зимами, сильными ветрами и резкими сменами температур. Продолжительность безморозного периода составляет 130–150 дней. При этом в теплое время года нередко бывают атмосферные засухи. Особо следует отметить, что продолжительные засухи повто-

ряются 3–4 раза в десятилетие, а в период с апреля по сентябрь наблюдаются суховеи, при которых относительная влажность воздуха падает ниже 30%.

Около 70% осадков выпадает в теплый период. Однако их общее количество за год редко превышает 300 мм, что значительно меньше количества испаряемой влаги.

Разнообразие форм рельефа обуславливает формирование различных типов и разновидностей почв и сильную мозаичность почвенного покрова. Поскольку территория района исследований расположена в степной зоне каштановых почв, в подзоне темно-каштановых почв, основными зональными почвами являются темно-каштановые. При этом по механическому составу встречаются легко-, средне-, тяжелосуглинистые, очень редко глинистые разности. Повсеместно встреча-

ются солонцы, представляющие основной компонент почвенных комплексов.

В районе исследований имеет место исторический опыт лесоразведения. Несмотря на то, что естественно в регионе произрастают лишь березовые колки и ивовые заросли в поймах рек, неоднократно предпринимались попытки создания искусственных сосновых насаждений. Так, в 1963 г. в урочище «Красный яр» лесничим А.Л. Адамовичем были проведены посадки сосны обыкновенной. До настоящего времени сохранилась часть данных насаждений площадью 46 га. Они представляют собой здоровые сосновые насаждения с подлеском из акации желтой (рис. 1).

Для создания лесных культур сосны обыкновенной А.Л. Адамович подобрал участок с лесопригодными почвами, что во многом определило эффективность

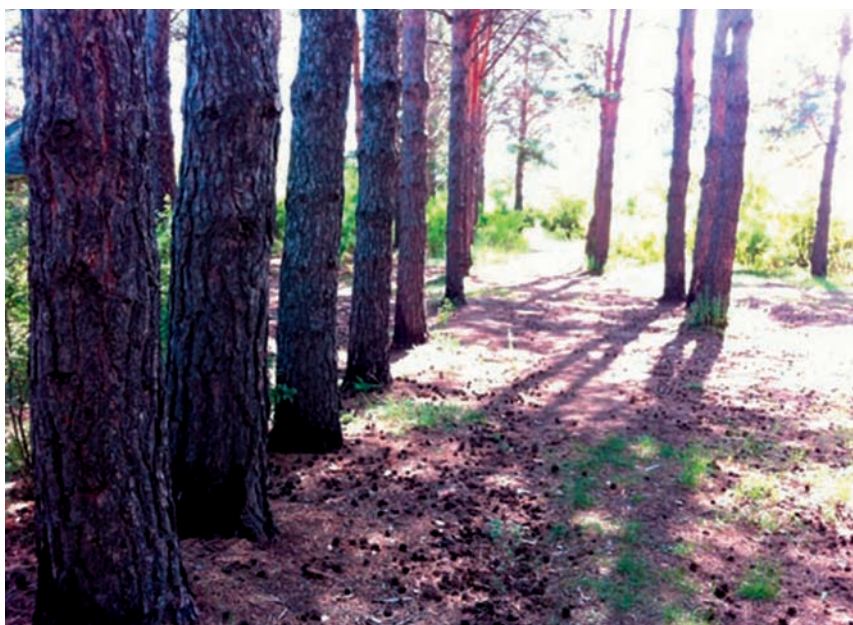


Рис. 1. Искусственный 60-летний сосновый древостой
Fig. 1. Artificial 60-year-old pine forest stand

эксперимента и обусловило продолжение исследований. Выполненные нами исследования показали, что в условиях типчаково-ковыльной степи можно выращивать высокопроизводительные искусственные насаждения (табл. 1).

Анализ материалов табл. 1 свидетельствует о том, что в условиях Северного Казахстана на лесопригодных почвах

можно выращивать искусственные сосновые насаждения даже I–II классов бонитета. Так, в частности, на ряде пробных площадей запас стволовой древесины в возрасте 42 года составил 358 м³/га (рис. 2, 3), что значительно превосходит запас березовых насаждений.

В то же время заслуживает внимания тот факт, что производительность сосновых древо-

стоев существенно варьируется даже в пределах одного класса возраста. Последнее объясняется прежде всего мозаичностью почв. Как было отмечено нами ранее, почвы района исследований характеризуются значительной мозаичностью, т.е. среди доминирующих темно-каштановых почв имеют место многочисленные вкрапления засоленных почв.

Таблица 1

Table 1

Таксационные показатели искусственных сосновых древостоев РГП «Жасыл Аймак»

Taxation indicators of artificial pine stands RGP «Zhasyl Aymak»

№ ПП № ТА	Состав Composition	Средние Average			Густота, шт./га Density, units/ha	Полнота Completeness		Запас, м ³ /га Stock, m ³ /ha	Класс бонитета Quality class
		возраст, лет age, years	высота, м height, m	диаметр, см diameter, sm		абсолютная absolute	относительная relative		
3–13	7С	11	3,4	3,4	2244	2,04	0,2	7	III
	3В	11	3,5	3,7	733	0,79	0,1	3	
Итого Total					2977	2,83	0,3	10	
19	10С	12	4,4	6,3	2788	8,58	0,5	30	II
35	5С	12	4,0	5,9	1300	3,51	0,2	12	II
	5Кл	12	5,7	6,3	813	2,55	0,1	11	
Итого Total					2113	6,06	0,3	23	
2–13	10С	12	3,8	3,6	1683	1,73	0,1	6	II
9–13	10С	35	5,9	13,5	1011	14,55	0,7	78	IV
14	10С	42	14,8	16,7	2900	63,44	1,8	358	II
16	10С	43	13,2	12,5	3917	47,69	1,4	245	II
7	10С	44	14,4	16,1	2367	48,44	1,4	267	II
10–13	10С	50	10,3	15,4	1517	28,07	1,0	150	IV
2	9С	56	12,8	16,6	1267	27,55	0,8	194	II
	1Б	56	17,4	17,2	178	4,13	0,2	20	
Итого Total					1445	31,68	1,0	214	
23	9С	56	12,2	16,0	1030	20,71	0,7	111	III
	1Б	56	10,9	9,9	210	1,60	0,1	7	
Итого Total					1240	22,31	0,8	118	
7–13	10С	58	12,0	19,6	1008	30,46	1,0	31	IV
8–13	10С	59	20,1	25,2	807	40,39	1,0	260	I
11–13	10С	60	20,0	26,4	600	32,84	0,8	213	I
1	10С	60	18,9	25,9	633	33,31	0,9	221	II
22	10С	63	10,8	17,0	1493	33,91	1,1	190	IV



Рис. 2. Внешний вид искусственных сосновых насаждений на пробной площади 16

Fig. 2. Appearance of artificial pine plantings on trial area 16



Рис. 3. Внешний вид искусственных сосновых насаждений на пробной площади 14

Fig. 3. Appearance of artificial pine plantings on trial area 14

На участках с условно-лесо-пригодными, ограниченно лесо-пригодными и нелесопригодными почвами [21] лесные культуры сосны обыкновенной либо резко снижали свою производительность, либо погибали. Последнее относится прежде всего к нелесо-пригодным почвам.

Помимо химического состава почв, на сохранность и производительность искусственных сосновых насаждений оказывает влияние технология создания лесных культур, а также варианты их смешения. Следует отметить, что до 2000 г. лесные культуры в районе исследований

создавались после сплошной подготовки почвы рядами с шириной междурядий от 1,5 до 3 м и шагом посадки от 0,5 до 1,5 м.

Плотная посадка лесных культур позволяла обеспечить быстрое их смыкание в рядах и между рядами и тем самым создать под пологом особый микроклимат, т.е. микроклимат лесного насаждения. Последнее способствовало исчезновению степных видов в живом напочвенном покрове и быстрому росту деревьев сосны в высоту.

С 2001 г. схема посадки лесных культур стала полосной. То есть ряды лесных культур сосны обыкновенной чередовались с полосами, где лесные культуры не создавались, так называемыми накопителями влаги. Ширина междурядий лесных культур стала варьировать от 4 до 8 м, а шаг посадки – от 1 до 1,5 м (табл. 2).

Относительно небольшой возраст лесных культур сосны обыкновенной, созданных полосным способом, затрудняет комплексный сравнительный анализ их с загущенными лесными культурами. Однако уже сегодня можно констатировать, что основной экономический эффект создания полосных лесных культур заключается в сокращении посадочного материала. В то же время редкая посадка полосных культур как в рядах, так и в междурядьях замедляет смыкание крон и, как следствие этого, приводит к необходимости проведения агротехнических уходов. Другими словами, увеличиваются затраты на выращивание насаждений. Особо следует отметить сложность их

Таблица 2

Table 2

Схемы создания лесных культур сосны обыкновенной в РГП «Жасыл Аймак»

Schemes of creation of forest cultures of Scots pine in RSE «Zhaysyl Aimag»

№ ПП № ТА	Схема посадки и другие особенности выращивания искусственных сосновых насаждений The scheme of planting and other features of the artificial cultivation of pine plantations
3–13	Ширина междурядий 4,0 м, шаг посадки 1 м, смешение рядовое. Три ряда сосны, один ряд вяза приземистого Inter-row spacing of 4,0 m, step 1 m planting, mixing ordinary. Three rows of pine, one row of elm squat
19	Ширина междурядий 4 м, шаг посадки 0,7 м. Смешение рядовое. Три ряда сосны, по краям по два ряда жимолости татарской Inter-row spacing of 4 m step landing 0,7 m. The mixing of the ordinary. Three series of pine, on the edges of the on two series of honeysuckle Tatar
35	Ширина междурядий 4 м, шаг посадки 1,0 м, три ряда сосны, по краям по одному ряду клена Row spacing 4 m, planting step 1,0 m, three rows of pine, on the edges of one row of maple
2–13	Ширина междурядий 4,0 м, шаг посадки 1,0 м. Полосная посадка из трех рядов Inter-row spacing of 4,0 m, step 1,0 m. Landing Way landing of the three series
9–13	Ширина междурядий 8,0 м, шаг посадки 1,5 м. В свое время участок представлял собой списанные лесные культуры. В настоящее время редкостойное насаждение с низкоопущенными кронами у деревьев The width of the aisles 8,0 m, planting step 1,5 m. At the time the site was a decommissioned forest crops. Currently sparse planting nizkoomnyj the canopy of the trees
14	Ширина междурядий 1,5 м, шаг посадки 0,5 м Inter-row spacing of 1,5 m, the step landing, 0,5 m
16	Ширина междурядий 1,5 м, шаг посадки 0,5 м Inter-row spacing of 1,5 m, the step landing, 0,5 m
7	Ширина междурядий 1,5 м, шаг посадки 0,5 м Inter-row spacing of 1,5 m, the step landing, 0,5 m
10–13	Ширина междурядий 3,0 м, шаг посадки 1,5 м Row width of 3,0 m, the step landing 1,5 m
2	Ширина междурядий 1,5 м, шаг посадки 0,7 м Inter-row spacing of 1,5 m step landing 0,7 m
23	Ширина междурядий 1,5 м, шаг посадки 0,5 м. Проведены выборочные санитарные рубки Inter-row spacing of 1,5 m, the step landing, 0,5 m. We Conducted a sampling sled-container logging
8–13	Ширина междурядий 2,5–3,0 м, шаг посадки 1 м. На участке были проведены рубки ухода и обрезаны сучья на высоту до 2 м. Участок был пройден беглым низовым пожаром, о чем свидетельствует нагар на стволах деревьев высотой до 1 м The width of the aisles 2,5–3,0 m, planting step 1 m. On the site were carried out felling care and cut twigs to a height of 2 m. The Site was passed by a runaway grassland fire, as evidenced by the soot on the trunks of trees up to 1 m
8–13	Ширина междурядий 2,5 м, шаг посадки 1,5 м Inter-row spacing of 2,5 m step landing 1,5 m
11–13	Ширина междурядий сосны 2,5 м, шаг посадки 0,7–0,8 м, между рядами сосны ряды акации желтой с шагом посадки 0,8 м The width of the rows of pine 2,5 m, planting step 0,7–0,8 m, between the rows of pine-rows of acacia yellow with planting step 0,8 m
1	Ширина междурядий сосны 2,5 м, шаг посадки 0,7–0,8 м, между рядами сосны ряды акации желтой с шагом посадки 0,8 м The width of the rows of pine 2,5 m, planting step 0,7–0,8 m, between rows of pine rows of acacia yellow with planting step 0,8 m
22	Ширина междурядий 1,5 м, шаг посадки 0,5 м. В 2013 г. проведены выборочные санитарные рубки Inter-row spacing of 1,5 m, the step landing, 0,5 m. In 2013, there were selective sanitary felling

перевода в покрытую лесом площадь. Кроме того, из-за низкой густоты деревья имеют низкоопущенную крону, что существенно повышает опасность перехода низовых пожаров в верховые [22–24]. При этом повышенная сучковатость снижает качество выращиваемой древесины.

Загущенные лесные посадки, напротив, требовали повышенных затрат на закупку посадочного материала и посадку при минимизации агротехнических уходов. Дополнительные затраты при создании загущенных лесных культур объяснялись также необходимостью проведения рубок ухода. Однако эти затраты

можно минимизировать, проводя рубки ухода в декабре и реализуя вырубленные деревья в качестве «новогодних елей».

Выводы

1. В условиях сухой типчаково-ковыльной степи Северного Казахстана можно выращивать на лесопригодных почвах высокопроизводительные искусственные насаждения.

2. Создание лесных культур сосны обыкновенной целесообразно производить на значительных по площади участках лесопригодных почв и создавать загущенные посадки с густотой до 13 тыс. шт./га.

3. При сплошной подготовке почвы загущенные лесные культуры быстро смыкаются в рядах и междурядьях, что исключает необходимость проведения агротехнических уходов.

4. Создание загущенных лесных культур сосны обыкновенной вызывает необходимость раннего проведения рубок ухода. При этом рубки целесообразно планировать на декабрь с целью реализации вырубаемых деревьев в качестве «новогодних елей».

5. Выращивание полосных искусственных насаждений требует продолжения исследований их лесоводственной эффективности.

Библиографический список

1. Залесов С.В., Лобанов А.Н., Луганский Н.А. Рост и продуктивность сосняков искусственного и естественного происхождения. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. 112 с.
2. Осипенко А.Е., Залесов С.В. Запас искусственных сосновых древостоев в аридных условиях // Современ. проблемы науки и образования. 2015. № 1. URL: <http://www.science – education. ru / 121-18520>
3. Производительность искусственных насаждений в северолесотепном лесорастительном округе Свердловской области / С.В. Залесов, А.С. Оплетаев, Е.С. Залесова, Н.П. Бунькова // Вестник Алтайск. гос. аграрн. ун-та. 2015. № 11 (133). С. 65–70.
4. Рост лиственных древостоев на бывших пашнях / С.В. Залесов, Е.В. Юровских, Л.А. Белов, А.Г. Магасумова, А.С. Оплетаев // Аграрн. вестник Урала. 2015. № 5 (135). С. 50–54.
5. Осипенко А.Е., Залесов С.В. Ход роста по запасу искусственных сосновых древостоев в ленточных борах Алтайского края // Лесотехн. жур. 2017. Т. 7. № 2 (26). С. 34–41.
6. Осипенко А.Е., Залесов С.В. Производительность искусственных сосняков в ленточных борах Алтайского края // ИВУЗ. Лесн. жур. 2018. № 2. С. 33–40.
7. Формирование искусственных насаждений на золоотвале Рефтинской ГРЭС / С.В. Залесов, Е.С. Залесова, А.А. Зверев, А.С. Оплетаев, А.А. Терин // ИВУЗ. Лесн. жур. 2013. № 2. С. 66–73.
8. Опыт создания лесных культур на солонцах хорошей лесопригодности / С.В. Залесов, О.В. Толкач, И.А. Фрейберг, Н.Ф. Черноусова // Экология и промышленность России. 2017. Т. 21. № 9. С. 42–47.
9. Рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на Урале / В.Н. Данилик, Р.П. Исаева, Г.Г. Терехов, И.А. Фрейберг, С.В. Залесов, В.Н. Луганский, Н.А. Луганский. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 2001. 117 с.
10. Фрейберг И.А., Залесов С.В., Толкач О.В. Опыт создания искусственных насаждений в лесостепи Зауралья. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2012. 121 с.
11. Фрейберг И.А., Залесов С.В., Терин А.А. Современ. технологии восстановления хвойных насаждений // Современ. проблемы науки и образования. 2013. № 5. URL: <http://www.science – education. ru / 111-10263>

12. Третьяков В.М., Залесов С.В., Залесова Е.С. Старейшие географические культуры сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в подзоне Зауральской лесостепи // Аграрн. вестник Урала. 2017. № 11 (165). С. 51–55.
13. Надземная фитомасса искусственных березовых насаждений в санитарно-защитной зоне г. Астаны / С.В. Залесов, Л.А. Белов, Е.С. Залесова, А.С. Оплетев, Ж.О. Суюндиков // Аграрн. вестник Урала. 2014. № 9 (127). С. 68–71.
14. Использование показателя флуктуирующей асимметрии березы повислой для оценки ее состояния / С.В. Залесов, Б.О. Азбаев, Л.А. Белов, Ж.О. Суюндиков, Е.С. Залесова, А.С. Оплетев // Современ. проблемы науки и образования. 2014. № 5. URL: <http://www.science – education. ru / 119-14518>
15. Искусственное лесоразведение вокруг г. Астаны / С.В. Залесов, Б.О. Азбаев, А.В. Данчева, А.Н. Рахимжанов, М.Р. Ражанов, Ж.О. Суюндиков // Современ. проблемы науки и образования. 2014. № 4. URL: <http://www.science – education. ru / 118-13438>
16. Производительность искусственных березовых насаждений в зеленой зоне города Астаны / С.В. Залесов, Л.А. Белов, А.В. Данчева, Б.М. Муканов, А.С. Оплетев, Ж.О. Суюндиков // Вестник с.-х. наук Казахстана. 2014. № 9. С. 53–60.
17. Надземная фитомасса и площадь поверхности ассимиляционного аппарата искусственных березовых древостоев в зеленой зоне г. Астаны / С.В. Залесов, Л.А. Белов, А.В. Данчева, Е.С. Залесова, А.С. Оплетев, Ж.О. Суюндиков // Вестник Алтайск. гос. аграрн. ун-та. 2015. № 3 (125). С. 55–62.
18. Залесов С.В., Фрейберг И.А., Толкач О.В. Проблема повышения продуктивности насаждений лесостепного Зауралья // Сиб. лесн. жур. 2016. № 3. С. 84–89.
19. Основы фитомониторинга / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Магасумова. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 89 с.
20. Данчева А.В., Залесов С.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 152 с.
21. Азбаев Б.О., Рахимжанов А.Н., Ражанов М.Р. Почвы зеленой зоны г. Астаны и классификация их по лесопригодности // Леса России и хоз-во в них. 2013. № 1 (44). С. 12–14.
22. Залесов С.В., Залесова Е.С., Оплетев А.С. Рекомендации по совершенствованию охраны лесов от пожаров в ленточных борах Прииртышья. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 67 с.
23. Роль рубок ухода в повышении пожароустойчивости сосняков Казахского мелкосопочника / С.В. Залесов, А.В. Данчева, Б.М. Муканов, А.В. Эбель, Е.И. Эбель // Аграрн. вестник Урала. 2013. № 6. С. 64–68.
24. Защита населенных пунктов от природных пожаров / С.В. Залесов, Г.А. Годовалов, А.А. Кректунов, Е.Ю. Платонов // Аграрн. вестник Урала. 2013. № 2 (108). С. 34–36.

Bibliography

1. Zalesov S.V., Lobanov A.N., Lugansky N.A. Growth and productivity of artificial and natural pine forests. Yekaterinburg: Ural state forestry un-t, 2002. 112 p.
2. Osipenko A.E., Zalesov S.V. Reserve of artificial pine stands in arid conditions // Modern problems of science and education, 2015. № 1. URL: <http://www.science-education.ru / 121-18520>
3. Productivity of artificial plantings in the North forest-forest district of Sverdlovsk region / S.V. Zalesov, A.S. Opletaev, E.S. Zalesova, N.P. Bunkova // Bulletin of the Altai state agrarian University. 2015. № 11 (133). P. 65–70.
4. Growth larch stands on former arable lands / S.V. Zalesov, V.E. Yurovskih, L.A. Belov, A.G. Magasumova, A.S. Opletaev // Agrarian Bulletin of the Urals. 2015. № 5 (135). P. 50–54.
5. Osipenko A.E., Zalesov S.V. The Course of growth on the stock of artificial pine stands in the belt forests of the Altai territory // Forestry journal. 2017. Vol. 7. № 2 (26). P. 34–41.

6. Osipenko A.E., Zalesov S.V. The Performance of artificial pine stands in pine forests of the Altai territory // *IVUZ. Forest Journal*. 2018. No. 2. P. 33–40.
 7. The formation of artificial plantations in the ash Reftinskaya GRES / S.V. Zalesov, E.S. Zalesova, A.A. Zverev, A.S. Opletaev, A. Thurin // *IVUZ. Forest Journal*. 2013. No. 2. P. 66–73.
 8. Experience in the creation of forest cultures on the Solonchaks of good forest suitability / S.V. Zalesov, O.V. Tolkach, I.A. Freyberg, N.F. Chernousova // *Ecology and industry of Russia*. 2017. Vol. 21. No. 9. P. 42–47.
 9. Recommendations for reforestation and afforestation in the Urals / V.N. Daniluk, R.P. Isaeva, G.G. Terekhov, I.A. Freiberg, S.V. Zalesov, V.N. Lugansky, N.A. Lugansky. Yekaterinburg: Ural state forestry akad., 2001. 117 p.
 10. Freyberg I.A., Zalesov S.V., Tolkach O.V. Experience in Creating artificial plantations in the forest-steppe of the TRANS-Urals. Yekaterinburg: Ural state forestry un-t, 2012. 121 p.
 11. Freiberg I.A., Zalesov S.V., Therin A.A. Modern technologies of restoration of coniferous plantations // *Modern problems of science and education*. 2013. No. 5. URL: <http://www.science – education.ru / 111-10263>
 12. Tretyakov V.M., Zalesov S.V., Zalesova E.S. The oldest geographical Kul-tours of the ordinary pine (*Pinus sylvestris*) in the subzone of the TRANS-Ural forest-steppe // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2017. № 11 (165). P. 51–55.
 13. Above-ground phytomass of artificial birch stands in the sanitary-protective zone of Astana / S.V. Zalesov, L.A. Belov, E.S. Zalesova, A.S. Opletaev, J.O. Suyundikov // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2014. № 9 (127). P. 68–71.
 14. The use of fluctuating asymmetry of birch for the assessment / S.V. Zalesov, B.O. Abaev, L.A. Belov, J.O. Suyundikov, E.S. Zalesova, A.S. Opletaev // *Modern problems of science and education*. 2014. № 5. URL: <http://www.science-education.ru / 119-14518>
 15. Artificial afforestation around Astana / S.V. Zalesov, B.O. Abaev, A.V. Dancheva, A.N. Rakhimzhanov, M.R. Rozanov, J.O. Suyundikov // *Modern problems of science and education*. 2014. No. 4. URL: <http://www.science – education.ru / 118-13438>
 16. Artificial birch tree productivity in the green zone of Astana city / S.V. Zalesov, L.A. Belov, A.V. Dancheva, B.M. Mukanov, A.S. Opletaev, J.O. Suyundikov // *Bulletin of agricultural Sciences of Kazakhstan*, 2014. No. 9. P. 53–60.
 17. Aboveground phytomass and surface area of the artificial birch tree stands in the green zone of Astana city / S.V. Zalesov, L.A. Belov, A.V. Dancheva, E.S. Zalesov, A.S. Opletaev, Zh.O. Suyundikov // *Vestnik of the Altai state agrarian University*. 2015. № 3 (125). P. 55–62.
 18. Zalesov S.V., Freiberg I.A., Tolkach O.V. The problem of increase of productivity of forests of forest-steppe TRANS-Urals // *Siberian magazine*. 2016. No. 3. P. 84–89.
 19. The basics of phytomonitoring / N.P. Bunkova, S.V. Zalesov, E.A. Zoteeva, A.G. Magasumova. Yekaterinburg: Ural state forestry un-t, 2011. 89 p.
 20. Dancheva A.V., Zalesov S.V. Environmental monitoring of forest plantations for recreational purposes. Yekaterinburg: Ural state forestry un-t, 2015. 152 p.
 21. Azbaev B.O., Rakhimzhanov A.N., Roganov M.R. Soil green zone of Astana and classification of them according to mesoprosodes // *Russian Forest and farm them*. 2013. No. 1 (44). P. 12–14.
 22. Zalesov S.V., Zalesova E.S., Opletaev A.S. Recommendations on improvement of forest protection from fires in belt forests of Irtysh region. Yekaterinburg: Ural state forestry un-t, 2014. 67 p.
 23. The role of thinning in increasing the fire resistance of pine forests Kazakh upland / S.V. Zalesov, A.V. Dancheva, B.M. Mukanov, A.V. Ebel, E.I. Ebel // *Journal of agricultural Urals*. 2013. No. 6. P. 64–68.
 24. Protection of settlements from wildfires / S.V. Zalesov, G.A. Godovalov, A.A. Krectunov, Y.Y. Platonov // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2013. № 2 (108). P. 34–36.
-